

研究報告

## サッカーのパスにおいて遅延時間が生じる要因の解明

中島 健登<sup>1)</sup>・山田 憲政<sup>2)</sup>

### Elucidation of Factors Causing Delay Time When Passing in Soccer

Kento NAKAJIMA, Norimasa YAMADA

#### 1. 緒言

スポーツ場面で選手は、状況の変化に応じて即座に判断することが求められる。よって、高いパフォーマンスを発揮するためには、技術や技能だけでなく、適切な状況判断をする情報処理能力が必要である。

スポーツ選手の情報処理に関する研究において、サッカー種目に着目した研究は数多く報告されている。三好ら(2005)や松竹ら(2015)は、サッカー選手の情報処理能力を選択課題の反応時間を用いて検討し、未熟練者よりも反応時間が速いと報告している。そして、そのことが高いパフォーマンス発揮に繋がる要因の1つとしている。しかし、これらの研究ではボタン押しによる選択反応課題を用いて検討されており、この結果をサッカーの実場面にそのまま適用させるには問題があると考えられる。

なぜなら、サッカーの実際場面でよく観察されるのは、パスコースに敵が入ってきた際にキック方向を瞬時に変更すると言うように、認知判断に加えキック動作のコントロールが伴うからである。さらに、この急な状況変化時には、必ずしも選択したパスが成功するばかりでなく、パスミス、キックミスが生じるケースもあるからである。また、パスコースに敵が入ってこない際にもパスミス、キックミスが起きて

しまう現象が観察されることもある。

これらの問題意識から、キック方向の変更を検討した研究が、Kamp(2006)によって行われている。彼は、ペナルティキックにおいてキック方向を変更する課題を行い、キック方向を変更するには少なくとも400msの反応時間が必要と報告している。しかし、この少なくともというのは、それより遅い可能性も含意している。実際に、敵がパスコースに入り、パスのタイミングが遅延してしまうことがある。さらに、パスに関する研究が多く報告されている(Shoji Hirano and Shusaku Tsumoto: 2004, Yang Gang et al.: 2007, Ma Jian: 2010)が、これらは調査研究で行われており、実際のパスミスが起きる原因については解明できていない。

本研究の目的は、実場面で観察されるサッカーの選択的なパスを実験室で再現し、パスの遅延が生じる要因を解明し、それに伴うパス成功率の変化を明らかにすることである。

#### 2. 方法

##### 2.1 対象者と取得データ

対象者は、サッカー経験者(競技歴10年以上)の男子学生(20~22歳)8名が本実験に参加した。尚、対象者は全員右利きであった。

測定は、10台の光学式動作解析装置(MAC3D

<sup>1)</sup>中京大学大学院

<sup>2)</sup>中京大学スポーツ科学部

System, MotionAnalysis 社製, 200Hz) を用い、全身22ヶ所(頭頂、耳、胸骨上縁、肩峰、肘関節、手関節、大転子、膝関節、外頰、腓側中足点、爪先) 及びサッカーボールに貼付した反射マーカの3次元位置データを取得した。

## 2.2 実験内容

図1に実験構成図を示す。この図に示すように、パスを出す人(パサー)からのボールをトラップし、対象者(キッカー)から一定の距離に置かれたゴール上部のLEDが点灯している方向にインサイドキックを行う。

その際、対象者には次の2つの指示を出した。

1. トラップからキックまでの動作を止めることなく、できるだけ一定に行う。
2. ボールを止める位置は一定にする。

パサーから対象者までの距離は、Aliら(2007)が考案したLoughborough Soccer Pass Test (LSPT) を元に6mに設定した。また、ゴールの大きさは縦80cm、横150cmであり、2つのゴールの位置は、パサーの位置とゴール中央の距離がそれぞれ2mになるよう設置した。

LEDは、ゴール上部に設置されており、試技開始前からどちらかのLEDが光っているようにした。本実験は、LED点灯の変更をする課題

の中で、変更しない試技をランダムに入れることから、以下の複数の実験条件をキックの一連の動作局面を考慮し、設定した(図2参照)。

また、LEDの点灯を変更させるタイミングは、実験実施者が対象者の動きを目視で判断し、変更を行った。LEDの点灯を変更させる試技は、実験終了後の分析時に条件に合う試技を抽出し、各条件に振り分ける。

- 1). 変更なし条件：LEDの点灯を変更させない条件。
- 2). トラップ前条件：対象者がボールをトラップする前にLEDの点灯を変更させる条件。
- 3). トラップ後条件：対象者がボールをトラップしてから軸足を踏み込むまでにLEDの点灯を変更させる条件。
- 4). キック前条件：対象者が軸足を踏み込む瞬間または以降にLEDの点灯を変更させる条件。

これらの条件を基に単一課題と複合課題を行った。単一課題は、変更なし条件を左右のゴールに10回ずつ行う、計20試技。複合課題は、変更なし、トラップ前、トラップ後キック前条件を10回ずつゴールの2方向に行う、計80試技をランダムに行う。尚、単一課題の試技数と合わせるため、複合課題の各条件も20試技ず

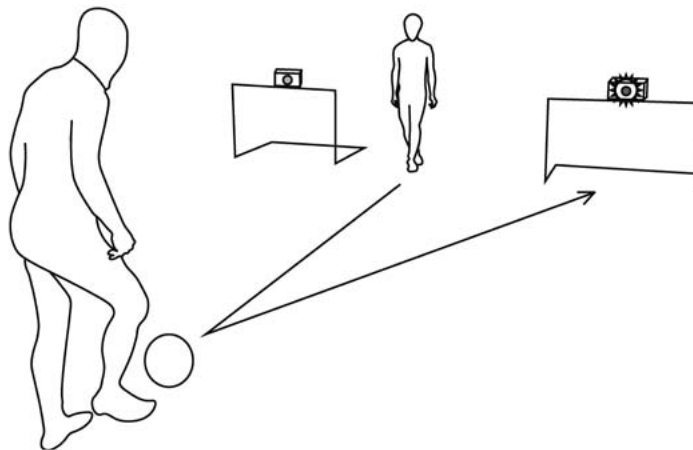


図1：実験風景

対象者は、パサーから出されたボールをトラップし、対象者から一定の距離に置かれたゴール上部のLEDが点灯している方向にインサイドキックを行った。

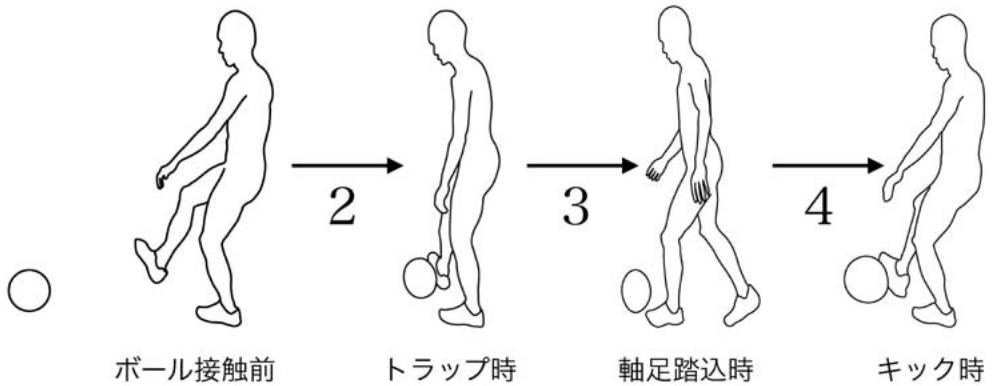


図2：動作局面

一連のキック動作からボール接触前、トラップ時、軸足踏込時、キック時の4つの局面に分け、これらから4条件を設けた。4条件は変更なし条件、トラップ前条件、トラップ後条件、キック前条件とし、1の区間が変更なし条件、2の区間がトラップ前条件、3の区間がトラップ後条件、4の区間がキック前条件である。

つ行う。

### 3. 分析方法

#### 1. トラップからキックまでの時間 (Movement Time: MT) の算出

トラップからキックまでの時間を動作実行時間 (MT) とした。MTは、キック時刻からトラップ時刻までの間を減じて算出する。

#### 2. 統計処理

結果は、平均値±標準偏差で示す。得られた成功率及びMTの分布は、正規分布ではなかったため有意差検定は、ウィルコクソンの符号順位検定を用いて行い、統計的有意水準は $p < 0.05$ とした。

#### 3. 結果および考察

本研究は、実場面で観察されるサッカーのパスの遅延を実験室で再現することであった。そこで、敵がパスコースに入るなどの状況変化を、目標点の変更として単純化し、それを2つのLEDの点灯のタイミングとして実験を構成した。その中で、本研究が着目するのは、単一課題と複合課題・変更なし条件におけるMTである。

単一課題は、事前に目標が決まっており、その目標ゴールのLEDが点灯している。これに対して、複合課題・変更なし条件は、様々なタイミングでLEDの変更課題を行なっている最中に、ランダムで変更しない試技が挿入されるというものである。したがって、実験参加者は、変更の可能性を含みながらも、結果的に変更がない目標ゴールにパスを出すことになる。

図3にこの2つのMTの結果を示す。

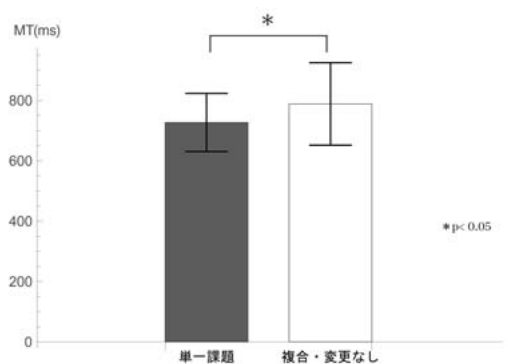


図3：MTの条件間比較

縦軸がMT (ms)、横軸が課題条件を示している。単一課題と複合課題・変更なし条件の間に有意な差があった ( $p < 0.05$ )。

この図で示す通り、単一課題では $727 \pm 96\text{ms}$ 、複合課題・変更なし条件では $788 \pm 136\text{ms}$ であり、その平均の差は有意であった ( $p < 0.05$ )。本実験の教示は、トラップからキックまでの時間をできるだけ一定にすることであったにもかかわらず、パスの変更が必要ない単一課題と変更が起こる可能性がある複合課題・変更なし条件の条件間でMTに有意な差が出たわけである。つまり、この結果は、実場面で観察されるパスの遅延を、実験室でうまく再現できたと言える。このように、実験室でパスの遅延を再現できたことから、実場面で生じるパスの遅延現象は、結果的にパスの変更がされなくても、パス方向変更の可能性がキック直前まで残されているため、認知処理の時間を要したことが要因であると突き止めることができたと言える。

次に、この遅延に伴い、パスの成功率が変化するかを検討した。その結果を図4に示す。

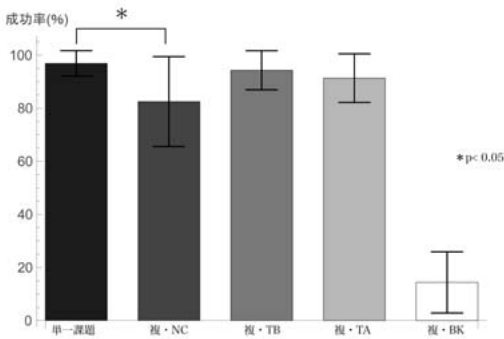


図4：パス成功率

成功率における条件間比較の図では、縦軸が成功率 (%)、横軸が課題条件を示している。単一課題と複合課題・変更なし (NC) 条件、トラップ前 (TB) 条件、トラップ後 (TA)、キック前 (BK) 条件がある。単一課題と複合課題・NC条件の間に有意な差があった ( $p < 0.05$ )。

この図に示すように、複合課題・変更なし条件のパス成功率が、単一課題よりも約10%低く、有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。すなわち、動作の遅延に伴い、キックミスが増加したと言える。このことから、条件が同じであっても、パスを受けながら目標を決めなければならない複雑化した課題では、パスの遅延に伴いパスの成功率も下がり、パスの難易度が上がると言える。

#### 4. 結論

目標点が同じであってもパスの遅延が生じる現象を実験室で再現することに成功した。そしてその要因は、結果的にパスの変更がされなくても、パス方向変更の可能性がキック直前まで残されているため、認知処理の時間を要したことが要因であると突き止めることができた。さらに、この遅延に伴い、パスの成功率が減少した。

#### 5. 謝辞

本研究は中京大特定研究助成、2018年度中京大学体育学研究所の共同研究費を得て行われた。

#### 参考文献

Ajmol, Ali., Clyde, Williams., Mark, Hulse., Anthony Strudwick. Reliability and validity of two tests of soccer skill. *Journal of Sports Sciences*, 25(13), 1461-1470, 2007

John, Van, Der, Kamp. A field simulation study of the effectiveness of penalty kick strategies in soccer: Late alterations of kick direction increase errors and reduce accuracy. *Journal of Sports Sciences*, 24(5), 467-77, 2006

Ma Jian. Analysis of miss pass for China Football team in Top 4 EastAsian Football Championship 2010. *Shandong Sports Science & Technology*, 2, 2010

松竹貴大, 寛宝希祥, 門岡晋, 菅生貴之, 浅井

- 武. サッカー選手の判断に伴う中枢情報処理能力の評価—反応時間と事象関連電位を指標として—, スポーツ心理学研究, 43 (1), 1-13, 2015
- 三好健夫, 広瀬統一, 福林徹. サッカーパフォーマンスと選択反応時間および生物学的成熟度の関係. スポーツ科学研究, 2, 128-136, 2005
- Shoji, Hirano., Shusaku, Tsumoto. Finding Interesting Pass Patterns form Soccer Game Records. European Conference on Principles of Data Mining and Knowledge Discovery, 2004
- Yang Gang, Liu Hong, Zhang Tingan. Investigation and analysis about pass-miss reason of national men's football team. Journal of Wuhan Institute of Physical Education, 10, 2007